

基于 PLC 水泵测试系统的研制

韦宇颖

(深圳安吉尔饮水产业集团有限公司 广东 深圳 518108)

摘要: 本文发挥 PLC 系统和工控机联合控制模式的重要优点, 研制基于 PLC 进行水泵测试系统。充分发挥 PLC 和工控机两者自身的众多优势和特点, 通过人机交互的界面使得水泵的各参数量得以显性化, 使测试更智能, 更直观。大大降低测试过程人工监控难度, 从而提高测试的可靠性和准确性。

关键词: PLC; 水泵; 测试系统; 研制

1 PLC 概述

PLC (Programmable Logic Controller) 中文名称为可编程逻辑控制器。该系统属于一种数字运算操作电子系统, 主要应用于工业环境领域。通过 PLC 能够实现数据的存储、逻辑运算以及程序控制等相关指令, 这一数字模拟技术使各类生产机械得以实现数字化的控制。近几年来随着微电子技术的不断发展与进步, PLC 与信息技术的融合更加深入, 很多 PLC 系统也都具备了计算机的基本性能, 在实现数据存储与逻辑程序控制的过程中, 同时具备网络通信功能, 使 PLC 的工业应用领域更加广泛。

2 基于 PLC 的水泵测试系统研制总体目标

2.1 控制系统

在进行水泵测试的过程中需要充分结合用户的使用需求, 对水泵的电机运行状态进行自动调节, 这就需要控制相应的变频器以对电机的转速进行控制。在检测的过程中, 其控制系统也能够对电动阀门进行调节, 从而能够检测在不同流量下水泵所显示出的各项性能参数。并结合所测量的性能参数结果, 在统计修正模型下实现补偿, 以达到对各项测试误差进行自动修正的结果, 确保测量结果的准确性和测量过程的稳定性。在进行测量时, 相应的控制系统需要结合不同类型、不同量程的水泵自动进行量表的切换, 这样才能保障相应的控制系统在进行检测的过程中能够基于水泵的基本特性提升测量精度。信号处理系统需要对所检测到的数字信号进行计算与处理, 能够结合在检查过程中水泵出现的各种状态进行自动处理。

2.2 自动监测报警装置

在进行测试系统研制的过程中, 需要设置自动监测报警装置, 通过自动监测报警装置以达到对水泵电机以及与水泵相关辅助设备的基本运行状态进行自动实时监测, 而且需要结合模拟量或者开关量, 满足不同水泵类型的检测需求。此外, 通过监测报警装置所获得的数据值要与事先进行设置的标准值和限定值进行互相对比分析, 当相应的监测值超过标准值时, 能够通过指定的信号显示出来, 例如声、光报警信号。

2.3 安全系统设置

在对水泵进行检测的过程中其监测装置需要具备对水泵安全系统进行检测的功能, 主要是监测水泵在运行过程中是否存在漏电现象。同时监测水泵在运行过程中是否存在其他

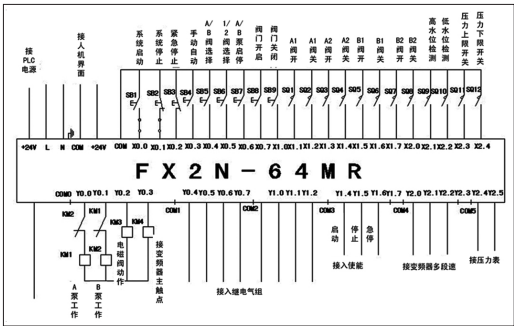


图 1 某 FX2N-64MR 型 PLC 水泵测试系统组件

异常或者人为因素引起的严重故障, 例如水泵倒吸。并能够结合水泵产生的异常情况对监测系统产生保护作用, 防治监测系统在使用过程中出现崩溃现象。

3 基于 PLC 的水泵测试系统研制方案

3.1 硬件系统设计方案

基于 PLC 进行水泵测试系统研制的过程中, 其硬件系统主要包括测量控制单元和测试控制电路两大组成部分, 即由控制单元和电路共同实现测试系统的稳定工作状态。

3.2 测量控制单元

在测试控制单元设计的过程中, 该部分控制单元主要与水泵电机以及需要被测量的各类水泵传感器、水泵变频器、开关等相关检测内容直接连接, 通过测试控制单元实现水泵的监测控制。基于 PLC 这一编程逻辑控制器的应用, 在测量控制单元, 所需要设计的控制单元包括模拟量、开关量、声光警报、键盘输入等相关组建。在电机方面主要包括电流、电压、功率、频率、转速、电阻、电机温度等。在电网方面主要包括电网的总功率、电网频率、空气开关状态、电压信号。在压力传感器方面主要包括进出口压力。通过 PLC 对测控系统启停电动调节阀进行动态调整。

3.3 测试控制电路

测试系统是硬件方面的另一大组成部分, 而相应的电路组成按照不同使用功能又分为主控电路、测量电路、电动阀控制电路等。通过主控电路实现测试系统的稳定性, 通过测量电路对水泵每一个关键部位进行检测, 其他各部位的控制电路, 分别对水泵各项关键值进行数据采集并传递相应的信号, 实现对水泵的精准检测。

3.4 软件系统设计方案

基于 PLC 进行水泵测试系统设计,在软件组成部分主要包括模块设备设计以及控制程序设计。

3.4.1 软件模块设计

在软件模块方按照测试系统的应用功能分为 4 个模块,主要包括数据采集、通讯、数据处理和过程控制、监控四大主要模块。

(1) 数据采集主要是针对监测系统在进水泵检测过程中所产生的各项数据信号进行采集,为检测结果分析提供数据与信号来源,对于模拟量采集采用 12 位 A/D 卡,对数字量则采用 C/T 卡。

(2) 通讯模块的数据主要是实现对各项信息进行传送,并保障相应信息传输过程中的准确性和实时性,充分发挥出 PLC 控制系统的高精度和高抗干扰能力的优势,在具体设计时可以采用 RS232 通讯模块。

(3) 数据处理与过程控制的过程中则采用 D/A 或者 I/O 模式,基于数据采集与准确的信息传送,对各项数据信息进行准确分析,基于分析结果实现监测过程的控制,实时调整监测过程中的状态和参数,保障测试工作顺利的实施并基于使用需求进行测试功能调整。

(4) 监控模块则是在相应测试系统工作的过程中对个部分状态进行实时监控,若出现工作异常能够时时发出声光信号,以提示用户结合异常情况作出相应的反应。

3.4.2 PLC 控制程序设计

在控制程序设计时主要结合水泵测试系统的实际应用需求,从过程控制、继电器动作以及数据上传三部分进行程序设置。过程控制程序主要保障测试系统维持测试过程的顺利实施,继电器程序设置主要是实现各个控制过程的有效衔接和逻辑组合,按照需求进行过程调节。根据数据的上传的规则,按照数据处理逻辑编写相应的程序逻辑图。

4 结语

水泵的测试对于评判水泵的性能、实用性、安全性以及研究水泵是否满足符合广大用户的技术和使用需求非常重要,水泵测试系统的不断改进,是提高水泵设计水平、改善水泵使用性能的重要措施。以 PLC 为基础进行水泵测试系统的设计与研制,主要是借助于 PLC 在应用过程中通过软件对控制过程进行改变,而且该设备体积小,在运用的过程中具有方便简洁、编程简单、精准度高抗干扰能力强,这些优势使其在机电一体化领域中得到推广应用。

参考文献:

- [1] 白元明,孔令成,张志华,金海军.内燃机冷却水泵性能测试装置研究与设计[J].机床与液压,2019,47(03).
- [2] 孟昭兴,焦玉寒,王小等.基于 PLC 的高压往复泵试验台研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2016,(02).

(上接第 3 页)

轨 20mm 轨头宽断面后,首先落入轮缘槽,之后再冲上翼轨,即出现“轨线中断”的现象。这种“转移滚动”必然伴随车轮强烈的冲击,容易将钢轨、车轮砸伤,并引起相关联结零部件的松动或损坏。若车轮经过井字形道岔或菱形道岔时,辙叉角度大于 45° 时,出现“轨线中断”的现象,由于有轨电车轴重较轻,采用浅槽道岔一般不会对轮缘造成损伤,故适宜采用浅槽。

③ 浅槽深度值设计

关于浅槽深度值的设计,目前国内没有专门针对有轨电车道岔的设计规范,现在主要还是根据《道岔设计手册》以及既有项目的设计经验来确定。

根据《道岔设计手册》,浅槽深度应小于等于车轮轮缘高度,车轮通过“轨线中断”时,其踏面悬空,而由轮缘接触滚过咽喉区,这样可以减轻或消除车轮的冲击,车轮由踏面受力转为轮缘受力,轮缘槽深度应均匀的过渡。

同时,可以参考国内既有线路的经验。根据《红河有轨电车四菱形交叉安全计算报告》(该文件由福斯罗集团公司出具),浅槽设计值应满足减少养护维修及保障车辆过叉安全。该设计方法只需满足踏面接触 40° 交点与轮缘底部接触 40° 的高度大于 4mm 即可。

菱形交叉道岔浅槽深度主要依据《道岔设计手册》设计,同时考虑到《道岔设计手册》成书很早,主要针对国铁道岔、地铁道岔及厂矿道岔,这些道岔运营中,由于踏面磨损,轮缘高度通常为正值,而有轨电车较为特殊,应视线路路口走

浅槽的数量多寡。若运营中走浅槽机会多,应考虑轮缘高度磨损出现负差的时间早,将槽深设计更浅;若运营中走浅槽的机会较少,车轮踏面磨损更早,宜将槽深设计的更深。

3 结语

本文从现代有轨电车平交道岔设计中,可能遇到的先期铺设双开道岔,预设三开道岔岔枕及道岔的情况,以及有轨电车浅槽道岔设计的必要性及设计依据,等两个方面阐述了现代有轨电车道岔设计的思路及方法。现代有轨电车道岔网络的形成势在必行,特殊道岔型式是制约轨道网络形成的因素之一。目前国外发达国家的现代有轨电车道岔已形成系列化产品,随着近年来我国现代有轨电车的快速发展,国内各道岔厂家的有轨电车道岔研发均取得了很大进步。本文对国内现有此类道岔的部分设计思路进行总结,争取为国内现代有轨电车道岔领域提供技术储备。

参考文献:

- [1] 罗信伟.现代有轨电车轨道结构技术创新和应用[J].城市轨道交通研究,2004,(01).
- [2] 程樱.现代有轨电车的典型道岔型式[J].城市轨道交通研究,2018,(04).
- [3] 李平.现代有轨电车工程轨道系统特殊设计要点[J].都市快轨交通,2019,(02).
- [4] 贺捷.现代有轨电车项目前期阶段规划设计要点[J].城市轨道交通研究,2019(S1).